

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-239151

(43)Date of publication of application : 31.08.1999

(51)Int.Cl. H04L 12/28
H04Q 3/00

(21)Application number : 10-042340

(71)Applicant : NEC CORP
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 24.02.1998

(72)Inventor : AIZAWA ATSUSHI
YOSHINO MANABU
TSUTSUMI SHUNSUKE

(54) DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING ROUND ROBIN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize minimum band guarantee and maximum band guarantee in a scheduling method by means of round robin control using an associative memory.

SOLUTION: A connection retrieval table provided with the minimum band cell number, (maximum band-minimum band) cell number, and band states is built of an associative memory. Such a connection that the minimum band cell number is 0 and a cell exists in a buffer is retrieved and, when a relevant connection exists, an ATM cell is sent by reducing the minimum band cell number by one. When the relevant connection does not exist, such a connection that the (maximum band-minimum band) cell number is 0 and a cell exists in a buffer is retrieved and, when a relevant connection exists, the ATM cell is sent by reducing the (maximum band-minimum band) cell number by one. When the (maximum band-minimum band) cell number becomes zero, the ATM cell of the relevant connection is not sent. When the minimum band cell numbers of all connections become zero, in addition, the minimum band cell number and (maximum band-minimum band) cell number are returned to their initial values.

円周 (最大-最小)	最大値	(最大-最小) 値	円周状態	最大値 初期値	(最大-最小) +1値初期値
1					
2					
3					
4					
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
0	0	0	0	0	0
0					

メモリアドレスあり-1
メモリアドレスなし-0

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-239151

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月31日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 L 12/28

H 0 4 Q 3/00

識別記号

F I

H 0 4 L 11/20

G

H 0 4 Q 3/00

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-42340

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月24日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 相澤 淳

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 古野 學

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ラウンドロビン制御装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 連想メモリを使用したラウンドロビン制御によるスケジューリング方法において最低帯域保証および最大帯域制限を実現する。

【解決手段】 最低帯域セル数および(最大帯域-最低帯域)セル数、バッファ状態を用意したコネクション検索テーブルを連想メモリより構築する。最低帯域セル数が0以上でバッファにセルがあるコネクションを対象として検索を行い、該当コネクションがあれば最低帯域セル数を1減算し、A T Mセルを送出する。該当コネクションがない場合には、(最大帯域-最低帯域)セル数が0以上でバッファにセルがあるコネクションを対象として検索を行い、該当コネクションがあれば、(最大帯域-最低帯域)セル数を1減算し、A T Mセルを送出する。(最大帯域-最低帯域)セル数が0となった場合、該当コネクションのA T Mセルは送出不される。また、全てのコネクションの最低帯域セル数が0になった場合、最低帯域セル数と(最大帯域-最低帯域)セル数は初期値に戻される。

コネクション検索テーブル

TFV/A (スケジュー番号)	最低セル数	(PCR-MCR) セル数	バッファ状態	最低セル数 初期値	(PCR-MCR) セル数初期値
1					
2					
8					
4					
.
.
.
.
.
N					

バッファにセルあり=1
バッファにセルなし=0

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 連想メモリ上のコネクション番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数および最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数、バッファ内のセルの有無の情報が設定されたコネクション検索テーブルを備え、

前記コネクション検索テーブルの最低帯域セル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号の A T M セルを送出し、該当するコネクション番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号の A T M セルを送出する手段を備えたことを特徴とするラウンドロビン制御装置。

【請求項 2】 連想メモリに構築されたコネクション検索メモリと、このコネクション検索テーブルが参照し、データの書き込みおよび読み出しが可能であり、コネクション番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数および最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の情報を含む情報が格納されたコネクション送出セル数テーブルを備え、

前記コネクション検索テーブルには、コネクション番号に相当するアドレスに、前記コネクション送出セル数テーブルの最低帯域セル数の状態を表すフラグおよび最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の状態を表すフラグ、バッファ内のセルの有無の情報が設定され、

前記コネクション検索テーブルの最低帯域セル数の状態を示すフラグとバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号の A T M セルを送出し、該当するコネクション番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号の A T M セルを送出する手段を備えたことを特徴とするラウンドロビン制御装置。

【請求項 3】 連想メモリ上にコネクション番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数および最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数、バッファ内のセルの有無の情報が格納されたコネクション検索テーブルを設定し、

前記コネクション検索テーブルの最低帯域セル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号の A T M セルを送出し、

該当するコネクション番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号の A T M セルを送出することを

特徴とするラウンドロビン制御によるスケジューリング方法。

【請求項 4】 連想メモリに構築されたコネクション検索テーブルとは別に、データの書き込みおよび読み出しの可能なメモリに、コネクション番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の情報が格納されたコネクション送出セル数テーブルを設け、

前記コネクション検索テーブルのコネクション番号に相当するアドレスに前記コネクション送出セル数テーブルの該当するコネクションの最低帯域セル数の状態を示すフラグ、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の状態を示すフラグ、バッファ内のセルの有無の情報を格納し、

前記コネクション検索テーブルの最低帯域セル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号の A T M セルを送出し、

該当するコネクション番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号の A T M セルを送出することを特徴とするラウンドロビン制御によるスケジューリング方法。

【請求項 5】 コネクション検索テーブルの検索の結果、該当コネクション番号があった場合、次のコネクション検索開始を該当コネクション以降に設定する請求項 3 または 4 記載のラウンドロビン制御によるスケジューリング方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、A T M 通信方式に利用する。本発明は A T M 交換機や A T M 伝送装置でのコネクション管理でのラウンドロビン制御に関する。本発明は特に、A T M スイッチング装置の制御において、容易にコネクション検索が可能で、かつ最低帯域 (M C R Minimum Cell Rate) 保証と、最大帯域 (P C R Peak Cell Rate) 制限とが可能なスケジューリング方法に関する。また、コネクションの最低帯域設定と最大帯域設定とが他のコネクションに影響せずに変更可能なスケジューリング方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】A T M のコネクション管理を行うリソース制御では、従来、最低帯域を保証するスケジューリング方法として重み付けラウンドロビン (Weighted Round Robin) 方法が用いられている。この重み付けラウンドロビン方法では、各コネクションのウェイト比にしたがって最低帯域保証を行うことができ、かつ余剰帯域を各コネクションのウェイト比にしたがって分配することができる。また、U B R (Unspecified Bit Rate) +

10

20

30

40

50

(またはGFR Guaranteed Frame Rate) クラスは、最低帯域保証を行いかつ余剰帯域を各コネクションで均等に分配するサービスクラスがある。いずれもベストエフォートサービスとして定義され、ユーザにとっては最低帯域が保証される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来技術の第一の問題点は、最低帯域保証のための最低帯域設定だけでは、ユーザから想定していない膨大なデータが転送されてきた場合、ネットワークの輻輳が生じてしまうことである。それは、最大帯域を制限した設定および最大帯域制限をしたスケジューリング方法が実施されていないことにある。

【0004】また第二の問題点は、重み付けラウンドロビン方法では、最大帯域制限を実現できないことである。それは、重み付けラウンドロビン方法では、各コネクションのウェイト比に従って最低帯域保証をすることができるが、余剰帯域を各コネクションのウェイト比にしたがって分配してしまうためである。

【0005】本発明の目的は、最低帯域保証だけでなく、最大帯域を制限したラウンドロビン制御方法によるATM交換機などのバッファの読み出しスケジューリング方法および装置を提供することにある。また、本発明の他の目的は、連想メモリ(CAM Content Addressable Memories)を使用することで、容易にコネクション検索を行うことができるラウンドロビン制御方法によるスケジューリング方法を提供することにある。また、本発明の他の目的は、連想メモリを使用することでコネクションの最低帯域と最大帯域の設定を他のコネクションに影響せずに変更可能なラウンドロビン制御によるスケジューリング方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の観点は、ATM交換機やATM伝送装置でコネクション制御を行う制御装置において、連想メモリ上のコネクション番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数および最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数、バッファ内のセルの有無の情報が設定されたコネクション検索テーブルを備え、前記コネクション検索テーブルの最低帯域セル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号のATMセルを送出し、該当するコネクション番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号のATMセルを送出する手段を備えたことを特徴とする。

【0007】また本発明の第二の観点は、コネクション制御でのラウンドロビン制御によるスケジューリング方法に関するもので、連想メモリ上にコネクション番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数および最

大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数、バッファ内のセルの有無の情報が格納されたコネクション検索テーブルを設定し、前記コネクション検索テーブルの最低帯域セル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号のATMセルを送出し、該当するコネクション番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号のATMセルを送出することを特徴とする。

【0008】本発明によるラウンドロビン制御によるスケジューリングでは、連想メモリを使用して各コネクションごとに最低帯域セル数および(最大帯域-最低帯域)セル数の設定をしたコネクション検索テーブルを構築する。このコネクション検索テーブルの最低帯域セル数、(最大帯域-最低帯域)セル数にしたがって、送出可能なコネクションの検索を行うことで、最低帯域保証と最大帯域制限とが同時に可能となる。また、コネクション検索の結果、該当コネクションがあった場合に次のコネクション検索開始を該当コネクション以降に設定することで、各コネクションのATMセルの送出が設定された最低帯域および最大帯域にしたがって公平に送出することができる。さらに、コネクション検索テーブルを連想メモリで実現することで、コネクションの最低帯域および最大帯域の設定が他のコネクションに影響せずに変更することが可能となる。

【0009】また、コネクション検索テーブルとは別に、通常のデータの書き込み/読み出しが可能なメモリに送出可能な最低帯域セル数、(最大帯域-最低帯域)セル数の情報を格納したコネクション送出セル数テーブルを構築しておき、コネクション検索テーブルには、このコネクション送出セル数テーブルの最低帯域セル数のフラグ、(最大帯域-最低帯域)セル数のフラグ、バッファにセルがあるか否かの情報を設定し、送出可能な最低帯域セルの有無、(最大帯域-最低帯域)セルの有無、バッファ内のセルの有無により該当するコネクション番号を検索するように制御することで、コネクション検索テーブルを構築する連想メモリのデータ幅を小さくし、システムを安価に構築することが可能である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態の一例を説明する。

【0011】最低帯域(以下MCRと表記する)保証、最大帯域(以下PCRと表記する)制限を実現するラウンドロビン制御方法のコネクション検索テーブルを連想メモリで構築する。このコネクション検索テーブルの内容としては、アドレスがコネクション番号に相当し、データとしては、最低帯域を保証するために送出すべきATMセル数としてMCRセル数、最大帯域を制限するためにMCR以上、PCR以下で送出可能なATMセル数

として(PCR-MCR)セル数、各コネクシヨンのATMセルがバッファに存在するか否かを示すバッファ状態情報、MCRセル数の初期値、(PCR-MCR)セル数の初期値とが記憶される。なお、バッファ状態は、バッファにセルありで“1”、バッファにセルなしで“0”が設定される。なお、MCRセル数、(PCR-MCR)セル数とは、最低帯域、最大帯域-最低帯域のそれぞれ帯域を任意の時間単位内に送出されるATMセル数に換算した数値である。ここで連想メモリとは通常

の書き込み/読み出しの他に検索データを入力しこれと同一あるいは類似のデータの有無や、そのデータの属するワードの他のデータやアドレスなどの情報を出力することができるメモリのことをいう。

【0012】すなわち、ATM交換機やATM伝送装置のコネクシヨンの制御を行う制御部において、連想メモリ上のコネクシヨンの番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数および最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数、バッファ内のセルの有無の情報が設定されたコネクシヨンの検索テーブルを備え、このコネクシヨンの検索テーブルの最低帯域セル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクシヨンの番号を検索し、該当するコネクシヨンの番号のATMセルを送出し、該当するコネクシヨンの番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクシヨンの番号を検索し、該当するコネクシヨンの番号のATMセルを送出する手段を備える。

【0013】以下、図1に示すコネクシヨンの検索テーブルによる動作を図3、4を参照して説明する。

【0014】ATMセルをバッファから読み出す周期になると(ステップA1)、レジスタから検索開始コネクシヨンを取得し(ステップA2)、検索開始コネクシヨンを以降でMCR保証(MCRセル数>0かつバッファ状態=1)のコネクシヨンの検索を行う(ステップA3)。MCR保証コネクシヨンの検索結果を判定し(ステップA4)、該当するコネクシヨンの場合には、MCRセル数を-1した数値を書き込み(ステップA5)、該当コネクシヨンのATMセルを送出する(ステップA12)。また、ステップA4でMCR保証(MCRセル数>0かつバッファ状態=1)のコネクシヨンの検索で該当コネクシヨンのない場合には、次のPCR制限((PCR-MCR)セル数>0かつバッファ状態=1)のコネクシヨンの検索を行う(ステップA6)。PCR制限コネクシヨンの検索の結果を判定し(ステップA7)、該当するコネクシヨンの場合には、(PCR-MCR)セル数を-1した数値を書き込み(ステップA8)、該当するコネクシヨンのATMセルを送出する(ステップA12)。該当するコネクシヨンのない場合には、PCR制限するコネクシヨンの有無を認識し(ステップA9)、PCR制限がないコネクシヨンの場合にはバッファ状態=1のコネクシヨンの検索を行う(ステップA1

0)。その検索結果がPCR制限がないコネクシヨンの有無かの判定を行い(ステップA11)、該当コネクシヨンの場合には、該当コネクシヨンのATMセルを送出する(ステップA12)。検索結果がPCR制限があるコネクシヨンの場合や、PCR制限のないコネクシヨンの有無がバッファ状態=1の該当コネクシヨンのない場合には、空きセルを送出する(ステップA13)。

【0015】ステップA12で該当コネクシヨンのATMセルを送出した後、バッファ内のセル状態を確認し(ステップA14)、バッファ内にセルがある場合にはバッファ状態を1に設定し(ステップA15)、バッファ内にセルがない場合にはバッファ状態を0に設定する(ステップA16)。該当コネクシヨンのATMセルを送出した場合、次のコネクシヨンの検索は該当コネクシヨンの次のコネクシヨンの検索開始させるために、検索開始レジスタを用意しておき、該当コネクシヨンの検索開始レジスタに格納しておく(ステップA17)。また、全コネクシヨンのMCRセル数を監視しておき(ステップA18)、MCRセル数が0であるか否かの判定を行い(ステップA19)、前記コネクシヨンのMCRセル数が0の場合にはMCRセル数、(PCR-MCR)セル数の初期化を行う(ステップA20)。

【0016】さらに、コネクシヨンの検索テーブルの具体例を図2を参照して説明する。

【0017】図2は、コネクシヨンのA、B、Cの3つのコネクシヨンの検索テーブルの例である。バッファから読み出されるスループットを150Mbpsとしたとき、ある任意の単位時間で150Mbpsを保証するために送出可能なセル数は150セルである。このバッファに入力される3コネクシヨンのMCR/PCRの帯域設定が次のとおりであるとする。コネクシヨンのA:MCR=5Mbps、PCR=10Mbps、コネクシヨンのB:MCR=10Mbps、PCR=25Mbps、コネクシヨンのC:MCR=25Mbps、PCR=50Mbpsとなる。150Mbpsは単位時間に150セル送出すれば保証されるため、各コネクシヨンのMCR/PCRをセル数で換算すると、コネクシヨンのAは5セル/10セル、コネクシヨンのBは10セル/25セル、コネクシヨンのCは25セル/50セルとなる。ここで、コネクシヨンの検索テーブルに設定されるパラメータは、PCRではなく、MCR以上でPCRまで送出可能なセル数なので、各コネクシヨンのMCR/(PCR-MCR)のセル数は、図2の検索テーブルに示すように、コネクシヨンのAは、MCRセル数5、(PCR-MCR)セル数5、コネクシヨンのBは、MCRセル数10、(PCR-MCR)セル数15、コネクシヨンのCは、MCRセル数25、(PCR-MCR)セル数25となり、図3のコネクシヨンの検索テーブルが構築される。

【0018】コネクション検索テーブルの動作として、
 該当コネクションのATMセルを送出する度に1ずつ減
 算されていく。MCRセル数が0となった場合に次に該
 当コネクションのATMセルを送出する度に、(PCR
 -MCR)セル数を1ずつ減算していく。(PCR-M
 CR)セル数が0となった場合、該当コネクションのA
 TMセルは送出されない。ただし、PCR制限がないコ
 ネクションについてはバッファの状態のみを監視してA
 TMセルを送出させる。すべてのコネクションのMCR
 セル数が0となった場合、MCRセル数と(PCR-M
 CR)セル数は初期値に戻される(ステップA20)。

【0019】次に本発明の別の実施の形態を図5、図
 6、図7、図8を参照して説明する。

【0020】図5には、コネクション検索ケーブル

(a)と、コネクション送出セル数テーブル(b)とが
 示されている。この実施の形態では、コネクション検索
 テーブルを連想メモリで、コネクション送出セル数テー
 ブルを通常の書き込み/読み出し可能なメモリで構築す
 る。コネクション検索テーブルの内容としては、アドレ
 スがコネクション番号に相当し、データにはコネクシ
 ョン送出セル数テーブルにおいて、MCRを保証するた
 めに送出すべきMCRセル数が0以上ならば、設定される
 MCRフラグ、同様にコネクション送出セル数テー
 ブルにおいてPCRを制限するために(PCR-MCR)セル
 数が0以上ならば設定されるPCRフラグ、各コネク
 ションのATMセルがバッファに存在するか否かを示す
 バッファ状態がある。

【0021】また、コネクション送出セル数テー
 ブルには、アドレスがコネクション番号に相当し、データ
 には、MCRセル数、(PCR-MCR)セル数、MCR
 セル数初期値、(PCR-MCR)セル数初期値とが設
 けられている。

【0022】MCRセル数および(PCR-MCR)セル
 数は、任意の時間内に送出可能なセル数を示してい
 る。MCRやPCRの設定は任意であり、大きい帯域を
 設定する場合にはデータ幅の広い、大規模な連想メモ
 リが必要となる。そこで、コネクション検索テーブルに、
 MCRフラグ、PCRフラグを用意し、別テーブルとし
 て用意してあるコネクション送出セル数テーブルのMC
 Rセル数、(PCR-MCR)セル数が0以上のときは
 それぞれフラグを立てておき、0になったときそれぞ
 れフラグ数をクリアする。したがって、MCRフラグ、P
 CRフラグにそれぞれ1ビットずつ用意すればよい。こ
 の図5に示す検索ケーブルを用いる実施の形態では、M
 CRセル数および(PCR-MCR)セル数を大きく設
 定する場合に、別テーブルとして通常の書き込み/読み
 出し可能な通常のメモリを使用したコネクション送出セ
 ル数テーブルを用意しておき、MCRフラグ、PCRフ
 ラグを用意することで、データ幅が狭い、規模の小さな
 連想メモリでコネクション検索テーブルを実現すること

ができる利点がある。

【0023】図6、7、8に図5に示すコネクション検
 索テーブルを用いる動作フローを示す。図3、4のコネ
 クション検索テーブルにMCRセル数、PCRセル数が
 格納される場合とは、例えば、MCR保証をコネクシ
 ョン検索テーブルのMCRフラグが1でかつバッファ状態
 =1の条件で判定し(ステップA103、A104)、
 該当コネクション番号があるときには、コネクション送
 出セル数テーブルのMCRセル数の欄にMCRセル数を
 -1して書き込み(ステップA105)、それでMCR
 セル数が0となるかを判定して、コネクション検索テー
 ブルのフラグの処理を行ってから、該当コネクションセ
 ルを送出する(ステップA107~109、A118)
 というように、コネクション検索テーブルとコネクシ
 ョン送出セル数テーブル間の処理が入る点で相違するが、
 基本的な処理動作は共通である。

【0024】この図5ないし図8に示す実施の形態で
 は、MCR保証およびPCR制限するラウンドロビン制
 御方法に設けられるコネクション検索テーブルである連
 想メモリのデータ幅を小さくできる。

【0025】

【発明の効果】以上説明した構成により本発明は次の効
 果がある。

【0026】まず、MCR保証だけでなく、PCR制限
 を含めたスケジューリングができる効果がある。これ
 は、コネクション検索テーブルにMCRセル数のみでな
 く、(PCR-MCR)セル数を用意していることによ
 る。

【0027】次に、コネクションのMCRとPCRの設
 定が他のコネクションに影響せずに変更することができ
 る。これは、コネクション検索テーブルとして連想メモ
 リを用いるためである。連想メモリは通信のメモリと同
 様にデータの書き込み/読み出しが可能であるため、各
 コネクションごと、すなわち各アドレスごとにMCRセ
 ル数初期値とPCRセル数初期値を変更することで、各
 コネクションのATMセルの送出がMCRまたはPCR
 にしたがって、公平に送出することができる。

【0028】さらに、各コネクションのATMセルの送
 出がMCRまたはPCRにしたがって公平に送出するこ
 とができる。これは、コネクション検索の結果、該当コ
 ネクションがあった場合に次のコネクション検索開始の
 ために、該当コネクションをレジスタに設定し、次の連
 想メモリの検索開始アドレスを前回の該当コネクション
 以降に設定することができるためである。

【0029】さらに、MCRフラグとPCRフラグを連
 想メモリで構成されたコネクション検索テーブルに設定
 し、各コネクションのMCRセル数、PCR-MCRセ
 ル数、MCRセル数初期値、PCR-MCRセル数初期
 値を通常のメモリで構成されたコネクション送出セル登
 録テーブルに設定することによって、連想メモリのデー

タ幅を小さくすることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態のテーブルを示す図。

【図2】コネクション検索テーブルの具体例を示す図。

【図3】本発明の第一の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

【図4】本発明の第一の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

【図5】本発明の第二の実施の形態のテーブルを示す図。

【図6】本発明の第二の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

【図7】本発明の第二の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

【図8】本発明の第二の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

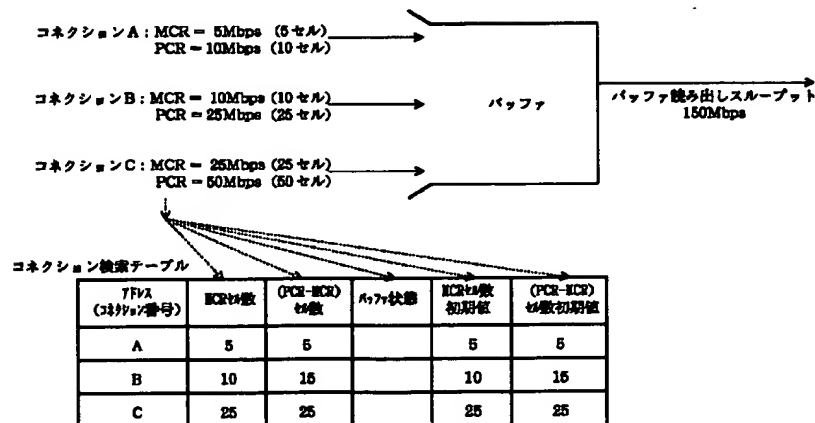
【図1】

コネクション検索テーブル

TFPI (コネクション番号)	PCRセル数	(PCR-MCR) セル数	バッファ状態	PCRセル数 初期値	(PCR-MCR) セル数初期値
1					
2					
8					
4					
.
.
.
.
.
N					

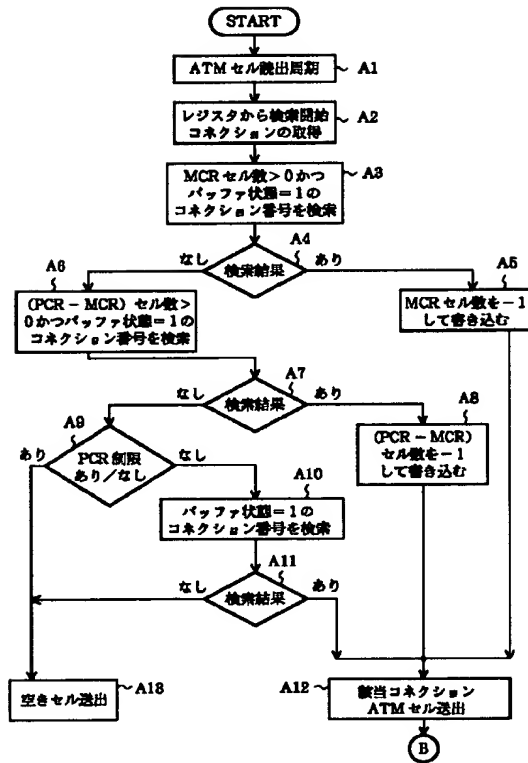
バッファにセルあり=1
バッファにセルなし=0

【図2】

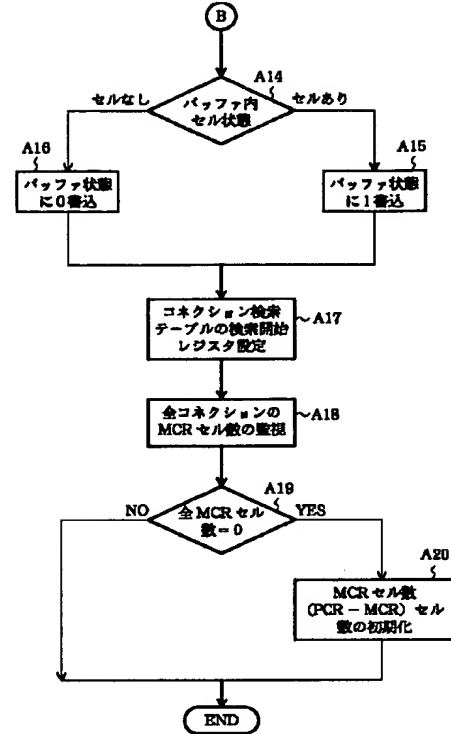


バッファにセルあり=1
バッファにセルなし=0

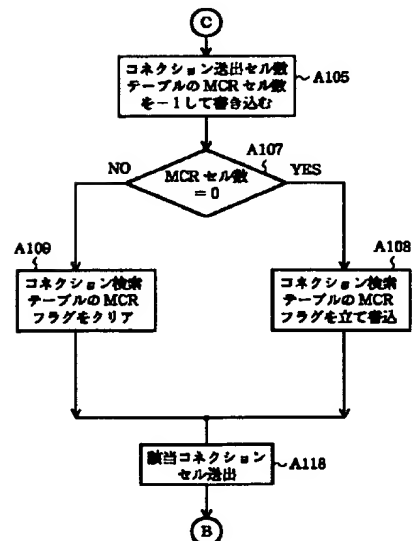
【図3】



【図4】



【図7】



【図 5】

コネクション検索テーブル

TFI# (コネクション番号)	MCRフラグ	PCRフラグ	バッファ状態
1			
2			
3			
4			
⋮	⋮	⋮	⋮
N			

(a)

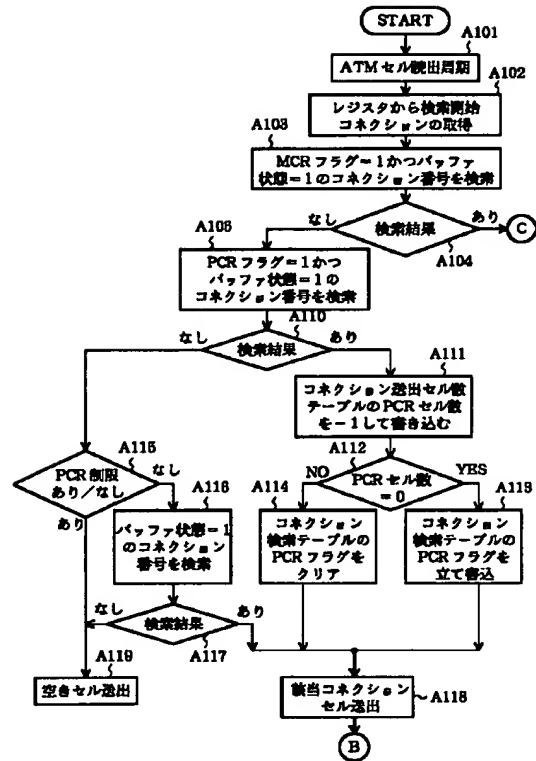
MCR フラグ MCR セル数 = 0 : 0
 MCR セル数 ≠ 0 : 1
 PCR フラグ (PCR - MCR) セル数 = 0 : 0
 (PCR - MCR) セル数 ≠ 0 : 1
 バッファ状態 バッファにセルなし : 0
 バッファにセルあり : 1

コネクション送出セル数テーブル

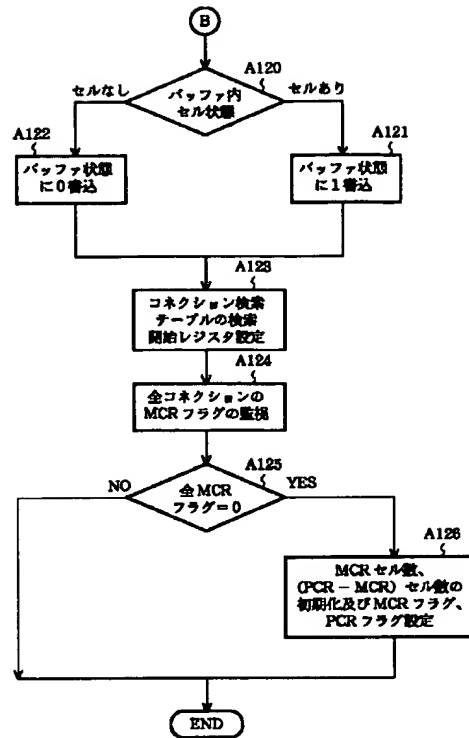
TFI# (コネクション番号)	MCRセル数	(PCR-MCR)セル数	MCRセル数初期値	(PCR-MCR)セル数初期値
1				
2				
3				
4				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
N				

(b)

【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 堤 俊介
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内